

O uso de óleos essenciais como alternativa aos antibióticos melhoradores de desempenho na bovinocultura de corte: Revisão de literatura

Maria José Calegari
FGP – SP

Werner Peter Marcon
FGP – SP

Beatriz Pereira Espadin
FGP - SP

Simone Tateishi
FGP – SP

Aluisia Budin Fodra
Centro Universitário Sagrado Coração – SP

Matheus Augusto Santos Antoniazzi
Centro Universitário Sagrado Coração – SP

Inácio Zapparoli Bardini
Centro Universitário Sagrado Coração – SP

Emmanuel Zullo Godinho
Centro Universitário Sagrado Coração – SP

Caetano Dartiere Zulian Fermino
Centro Universitário Sagrado Coração – SP

RESUMO

A pecuária brasileira se destaca mundialmente como líder na produção e exportação de carne, impulsionada por um rebanho significativo de aproximadamente 234,4 milhões de cabeças, segundo dados do IBGE de 2023. O ciclo produtivo do gado de corte compreende três fases distintas: cria, recria e terminação, cada uma culminando na produção de bezerros desmamados, bois magros e bois gordos, respectivamente. Essa atividade, predominantemente baseada em pastagens devido às condições climáticas tropicais, enfrenta desafios como degradação de pastos e sazonalidade de forrageiras, exigindo o uso de tecnologias como aditivos promotores de crescimento para otimização dos resultados produtivos. Esses aditivos, incluindo antibióticos como ionóforos e não ionóforos, além de óleos essenciais, melhoram a eficiência alimentar e contribuem significativamente para a economia nacional, embora levantem debates sobre resistência microbiana e impactos ambientais.

Palavras-chave: Bovinos, Ionóforos, Não ionóforos, Nutrição, Óleos essenciais.



1 INTRODUÇÃO

A pecuária brasileira vem se destacando entre os países produtores de carne, sendo o país, o maior exportador de carne de acordo com o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, United States Department of Agriculture (USDA) apresentando números expressivos como um rebanho estimado em aproximadamente 234,4 milhões de cabeças, divulgado na Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM) veiculada em 21 (vinte e um) de setembro de 2023 pelo Instituto Brasileiro de Pesquisa e Estatística (IBGE), garantindo assim a posição de segundo maior produtor.

Caracterizando de forma breve a criação brasileira de gado de corte, o ciclo produtivo compreende a fase de cria, recria e terminação, sendo o produto de cada uma delas respectivamente: o bezerro desmamado, o boi magro (animal a partir de 02 meses que seguirá até os 15 (quinze) a 16 (dezesesseis) meses em regime de engorda) e o boi gordo (produto para venda entre quatrocentos e oitenta a quinhentos quilos) (BARCELLOS, 2011; LAZZARINI NETO, 1994). Todo este período de desenvolvimento dos animais corresponde a um intervalo entre 02 a 05 anos, de acordo com MARION; SEGATTI, 2012, sendo por isso fundamental o uso de tecnologias para otimizar o resultado desta produção.

Sabendo-se que 90% da criação se dá em sistemas de pastagem, a nutrição balanceada composta de produtos que implementem o ganho de peso se faz necessária, visto que os pastos do território brasileiro se encontram, em sua maioria, degradados e carentes de manejo, adubação e correção do solo, além da sazonalidade das forrageiras visto estarmos em um país tropical (REIS e SILVA, 2006). Sendo assim, investimentos em genética e formulações com aditivos melhoradores de desempenho podem elevar índices zootécnicos, seja propiciando maior ganho de peso e rendimento de carcaça, seja mantendo o padrão de ganho de peso ou modulando o ambiente ruminal (DIAS, 2016).

Os aditivos melhoradores de desempenho ou promotores de crescimento como são conhecidos comercialmente, propiciam além de todo o incremento na eficiência e conversão alimentar, uma economia nos custos de nutrição do rebanho Oliveira et al, 2005. Fato este que impacta diretamente na economia visto que em 2022, a receita cambial de exportação de carne foi de 11,8 bilhões de dólares oriundas de 1,98 milhões de toneladas exportadas, mesmo com toda a dificuldade do cenário atual (FERREIRA, 2023).

Os promotores de crescimento mais utilizados são em sua maioria antibióticos, separados em duas classes: ionóforos e não ionóforos, além dos óleos essenciais, tanino, saponinas, adsorventes e leveduras. Da primeira classe dos antibióticos, são exemplos: monensina, salinomocina, narasina e lasalocida e da segunda, a virginiamicina. Estes aditivos modificam a dinâmica ruminal e possibilitam melhor aproveitamento da ração total. (COSTA, 2021).

Este resumo expandido objetiva estabelecer um comparativo entre os antibióticos e os óleos essenciais, baseando-se principalmente na classe de ionóforos especialmente a monensina sódica e os não ionóforos, em especial a virginiamicina na bovinocultura.



2 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente resumo baseia-se em revisão bibliográfica, estudo de casos e projetos de pesquisa descritos em teses e dissertações sobre o uso dos promotores de crescimento no manejo nutricional da bovinocultura de corte brasileira.

3 RESULTADOS

Com o intuito de suprir nutrientes da dieta dos animais e visando um melhor desempenho zootécnico e de sanidade, tornou-se frequente o uso da suplementação alimentar para bovinos de corte, através de produtos formulados com aditivos promotores de crescimento adicionados aos volumosos ou concentrados, sejam eles minerais, proteinados ou proteico-energéticos (ASBRAM, 2007). A explicação para este aumento de uso de produtos tecnológicos está na bioquímica ruminal, a qual confere aos ruminantes a capacidade de digerir fibras (RUSSEL e RICHLIK, 2001) através de microrganismos secretores de enzimas que degradam esta fibra e, por isso, a suplementação com alimentos de rápida fermentação favorece o aumento da eficiência da captura ruminal de nitrogênio da forragem, além dos fatores diretamente ligados à produtividade como aumento da proteína microbiana e efetividade da taxa de passagem da proteína não degradada no rúmen (PDR), produção de propionato e ácidos graxos totais (HOOVER, 1986), que conferem crescimento muscular e terminação de carcaça mais rapidamente como esperado pelo mercado (CHARDULO, 1998).

Morais et al, 2011 destaca como benefícios do uso de aditivos a possibilidade de maximizar a eficiência alimentar através da diminuição de perdas de metano, calor e amônia para o ambiente e, em consequência, o animal poupa energia e proteínas com esta redução das perdas ruminais. Em se tratando dos promotores de crescimento da categoria dos ionóforos, sua adição à suplementação visa mitigar a mortalidade através da prevenção de patologias infecciosas e parasitárias, além de conservar propriedades organolépticas das rações e da própria carne (PALERMO NETO, 1998).

Estes aditivos descritos nesta revisão, de acordo com o MAPA, pertencem à categoria de aditivos zootécnicos, os quais influem positivamente no aproveitamento do alimento e da saúde, sendo agrupados no grupo funcional dos melhoradores de desempenho onde estão alocados os ionóforos, não ionóforos e óleos essenciais. Os aditivos deste grupo são responsáveis por fornecer resposta aos questionamentos de resultados esperados em termos financeiros e de desempenho correlacionando-se diretamente com a composição e processamento da dieta, garantindo assim, digestibilidade, consumo e eficiência energética (VAN SOEST, 1994).

Os aditivos ionóforos recebem este nome devido à sua propriedade de alterar o fluxo de íons através da membrana celular, atuando de forma a inibir seletivamente microrganismos devido à mudança de osmolaridade (BERCHIELLI, 2010).



De acordo com Freire et. Al, 2019, o modo de ação dos ionóforos se dá através da interferência no crescimento das bactérias Gram positivas em favorecimento das Gram-negativas, além de regular o balanço químico dos meios intra e extracelular, atuando pelo equilíbrio denominado bomba de cátion. Isso porque as bactérias Gram-negativas possuem uma camada lipossacarídea que se associa aos canais proteicos hidrofílicos (porinas), ao passo que nas Gram positivas esta camada é ausente. Estes canais proteicos, porinas, possuem tamanho acima de 600 Daltons o que explica a ineficácia sobre o grupo gram-negativo pois os ionóforos possuem tamanho molecular maior (SILHAVY, 2010). Os mais utilizados são a momensina que apresenta tamanho de 671 Daltons, seguido pela lasalocida com 591, salinomocina com 751 e a narasina, mais utilizada a pasto, com tamanho de 765, sendo todos altamente hidrofóbicos, não ultrapassando as porinas (NOVILLA; McCLARY; LAUDERT, 2017).

Por serem tamponantes de PH ruminal, os ionóforos atuam reduzindo a degradação proteica na microbiota do rúmen e na diminuição de ácidos lácticos melhorando a eficiência energética (THOMPSON et al., 2016), sendo pouco eficaz em manejo alimentar composto de alimentos com baixo teor de fibra fermentável (RANGEL, 2008).

Em relação ao modo de ação dos antibióticos não ionóforos, pode-se citar o da virginiamicina, pois é o mais utilizado no Brasil (LANNA; MEDEIROS, 2007). Ela estabelece uma ligação indissolúvel com subunidades de ribossomos, levando à lise celular ao impedir que ocorram ligações peptídicas durante a síntese proteica, promovendo assim estabilidade da fermentação ruminal e melhoria no ganho de peso e eficiência alimentar, devido ao fato de alterar a população bacteriana do rúmen (PHIBRO, 2015). Em comparação aos ionóforos, se torna mais eficaz na síntese do lactato, diminuindo incidência de acidose e aumentando a eficiência energética, sendo demonstrado pelo menor número de bactérias secretoras de ácido láctico apresentadas. (NUÑEZ et al, 2013).

A grande discussão para substituição dos antibióticos por alternativas mais naturais se deve à polêmica sobre a resistência microbiana, que discorre sobre a criação de cepas resistentes devido ao uso indiscriminado destes aditivos (COPPOLA E TURNES, 2004). Porém autores discordam da ocorrência, como é o caso de PHILLIPS et al, 2004, o qual correlaciona ao uso indiscriminado de antibióticos pelo homem e não efetivamente pela sua inserção na alimentação bovina.

Despontando como uma alternativa saudável e livre de resíduos, os óleos essenciais estão sendo pesquisados como substitutos dos antibióticos na nutrição animal, (JORGE et al, 2006; PATRA, 2010).

Possuindo uma extensa diversidade de princípios ativos, os óleos essenciais são compostos extraídos de plantas (caules, folhas, flores, casca, raízes) e apresentam ação antioxidante, anti-inflamatória e antimicrobiana, indicando que, se fornecido em dosagem adequada, tende a modificar a fermentação ruminal dos ruminantes de forma positiva, sendo a recíproca de superdosagem prejudicial à microbiota do rúmen (SILVA, 2014). Sua forma de ação assemelha-se aos ionóforos, atuando mais especificamente em



bactérias gram positivas, porém sendo demonstrados em testes de ambiente ruminal, sua eficiência sobre o grupo gram –negativo (CARDOZO et al., 2005; CASTILLEJOS et al., 2006; BUSQUET et al., 2006). Como a extração do princípio ativo se dá através de processamentos de plantas, vários fatores influem na composição dos óleos essenciais como maturação, método de extração, impossibilitando assim uma correta determinação de dose recomendada. (BURT et al 2004; ARAUJO, 2010).

Provenza, 2010 ressalta que dietas ricas em concentrados, onde o PH é menor, potencializam o efeito dos óleos essenciais, haja visto a interferência do ambiente ruminal no mecanismo de ação. Um entrave ao uso deste tipo de aditivo é a parcial degradação de suas propriedades pela microbiota do rúmen e o sabor e odor que poderiam afetar a ingestão influenciando negativamente na palatabilidade, além da volatilidade destes compostos tornando-os passíveis de serem eructados. (ARAUJO, 2010; MAROSTICA JR, PASTORE, 2007).

Revisão bibliográfica realizada por Araújo, 2010, destaca o uso de óleos essenciais na dieta de ruminantes como combate à acidose ruminal, ação anti-helmíntica, inseticida e antioxidante, além de influir em patógenos de origem alimentar. Quanto aos possíveis efeitos carcinogênicos, foto tóxicos e mutagênicos, alertados por Bakkali et al., 2008, bem como a interação com sistemas nervoso e reprodutivo, se faz necessário altas doses para obtê-los.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de óleos essenciais como alternativa para substituição de antibióticos como promotores de crescimento na nutrição animal, carece de estudos mais aprofundados, visto que as experiências *in vitro* se mostraram satisfatórias, porém sem efetiva comprovação *in vivo*, indicando a necessidade de se estabelecer dosagens e princípios ativos mais eficazes para suprir as necessidades de cada categoria animal.



REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, R.C. Óleos essenciais de plantas brasileiras como manipuladores da fermentação ruminal in vitro. Tese Doutorado. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba, 2010.
- ASBRAM – Associação Brasileira das Indústrias de Suplemento Minerais. Disponível em <www.asbram.org.br>. Acesso em outubro de 2023.
- BAKKALI, F.; AVERBECK, S.; AVERBECK, D.; IDAOMAR, M. Biological effects of essential oils – A review. *Food and Chemical Toxicology*, 46: 446-475, 2008.
- BARCELLOS, J.O.J. et al. Bovinocultura de Corte: Cadeia Produtiva & Sistemas de Produção. Guaíba: Agrolivros. 2011. 256p
- BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. Nutrição de Ruminantes. 2ª Edição, Jaboticabal: Funep, 2011
- BURT, S. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods—a review. *International Journal of Food Microbiology*, v. 94, n. 3, p. 223-253, 2004.
- CALSAMIGLIA, S.; BUSQUET, M.; CARDOZO, P. W.; CASTILLEJOS, L.; & FERRET, A.; (2007). Invited review: essential oils as modifiers of rumen microbial fermentation. *Journal of Dairy Science*, 90(6), 2580-2595.
- CHARDULO, LAL et al. Efeito da Somatotropina Bovina Recombinante no desempenho e características químicas da carne de bovinos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.33, n.2, p. 205-212, 1998
- COPPOLA, M. M.; TURNES, C. G. Probióticos e resposta imune Probiotics and immune response. *Ciência Rural*, v. 34, n. 4, p. 1297–1303, 2004.
- COSTA L. F. X.. Uso de monensina sódica, virginiamicina e óleos funcionais na suplementação de bovinos. Monografia (Pós-Graduação Lato Sensu Especialização em Produção e Utilização de Alimentos para Animais de Interesse Zootécnico). Instituto Federal Goiano, Campus Ceres, 17p., 2021.
- DIAS, A. O. C. Quitosana em suplementos de bovinos. 51 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2016.
- FERREIRA, G.; Boletim AgroExport. Telejornal Mercado & Companhia. Canal Rural. Jan, 2023.
- FREIRE, J.M. Ionóforos em dietas para bovinos de corte: estudo meta analítico. Tese (Doutorado), Universidade Federal do Mato Grosso, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Cuiabá, 50p., 2019. Disponível em: <http://ri.ufmt.br/handle/1/3252>. Acesos em: nov. de 2023.
- HOOVER, W. H. Chemical factors involved in ruminal fiber digestion. *Journal Dairy Science*, v. 69, p. 2755-2766, 1986. [http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(86\)80724-X](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(86)80724-X)
- JORGE M. H. A; EMERY, F. H; MORAES E SILVA, A. Enraizamento de Estacas de Alfavaca (*Ocimum gratissimum* L.). Corumbá: Embrapa Pantanal, 2006. 3 p. (Embrapa Pantanal. Comunicado Técnico, 56).
- LANNA, D.P.D.; MEDEIROS, S.R. Requisitos de qualidade na bovinocultura de corte. In: SANTOS, F.A.P.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. (Eds.). SIMPÓSIO SOBRE BOVINOCULTURA DE CORTE, 6., 2007. Anais. Piracicaba, p. 297-324.



LAZZARINI NETO, Sylvio. Engorda a pasto. São Paulo: SDF Editores, 1994

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Mapa nº12, de dezembro de 2004. Secretaria de apoio rural e cooperativo sobre a regulamentação e outras providências. Brasil, 2004.

MARION, J; SEGATTI, S. Contabilidade Rural: contabilidade agrícola, contabilidade da pecuária, imposto de renda e pessoa jurídica. 12ed. São Paulo: Atlas, 2010. 280p

MARÓSTICA, JR, MR & PASTORE GM; 2007. Biotransformação de limoneno: uma revisão das principais rotas metabólicas. Química Nova 30 (2):382- 387

NOVILLA, M. N.; McCLARY, D.; LAUDERT, S. B. Ionophores. In: Reproductive and Developmental Toxicology. 2 .ed. Elsevier, Academic Press: Oxford, 2017. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804239-7.00029-9>.

NUÑEZ, A. J. C.; CAETANO, M.; BERNDT, A.; DEMARCHI, J. J. A. D. A.; LEME, P. R.; LANNA, D. P. D. Combined use of ionophore and virginiamycin for finishing Nellore steers fed high concentrate diets. Scientia Agricola, v. 70, n. 4, p. 229-236, 2013.

OLIVEIRA, J. S., Z., Z. A. De MOURA, SANTOS, A. E. M. Uso de aditivos na nutrição de ruminantes. Revista Electronica de Veterinária, Vol. VI, nº 09. 2005

PALERMO NETO, J. Toxicologia de resíduos de aditivos em ruminantes. In: SIMPÓSIO SOBRE ADITIVOS NA PRODUÇÃO DE RUMINANTES, 1., 1998, Botucatu. Anais... Botucatu: SBZ, 1998. p.153-164. XXXV Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Botucatu

PATRA, A.K.; 2011. Effects of essential oils on rumen fermentation, microbial ecology and ruminant production. Asian J Anim Vet Adv 6, 416-428

PHIBRO – ANIMAL HEALTH CORPORATION. V-MAX®. Disponível em: <http://phibro.com.br/produto/12> Acesso em novembro de 2023.

REIS, R.A.; DA SILVA, S.C. Consumo de Forragens. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. (Eds.). Nutrição de ruminantes Jaboticabal: FUNEP, 2006. p.79-109.

RUSSELL, J. B. AND RYCHLIK, J. L. Factors that alter rumen microbial ecology. Science, v. 292, p. 1119-1122, 2001.

SILHAVY, T. J.; KAHNE, D.; WALKER, S. The Bacterial Cell Envelope. Cold Spring Harbor perspectives in biology, v. 2, n. 5, p. 1-16, 2010

THOMPSON, A.J.; SMITH, Z.K.F.; CORBIN, M.J.; HARPER, L.B.; JOHNSON, B.J. Ionophore strategy affects growth performance and carcass characteristics in feedlot steers. Journal of Animal Science, v.94, n.12, p.5341-5349, 2016.

VAN SOEST, P.J. Nutritional ecology of the ruminant. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p